

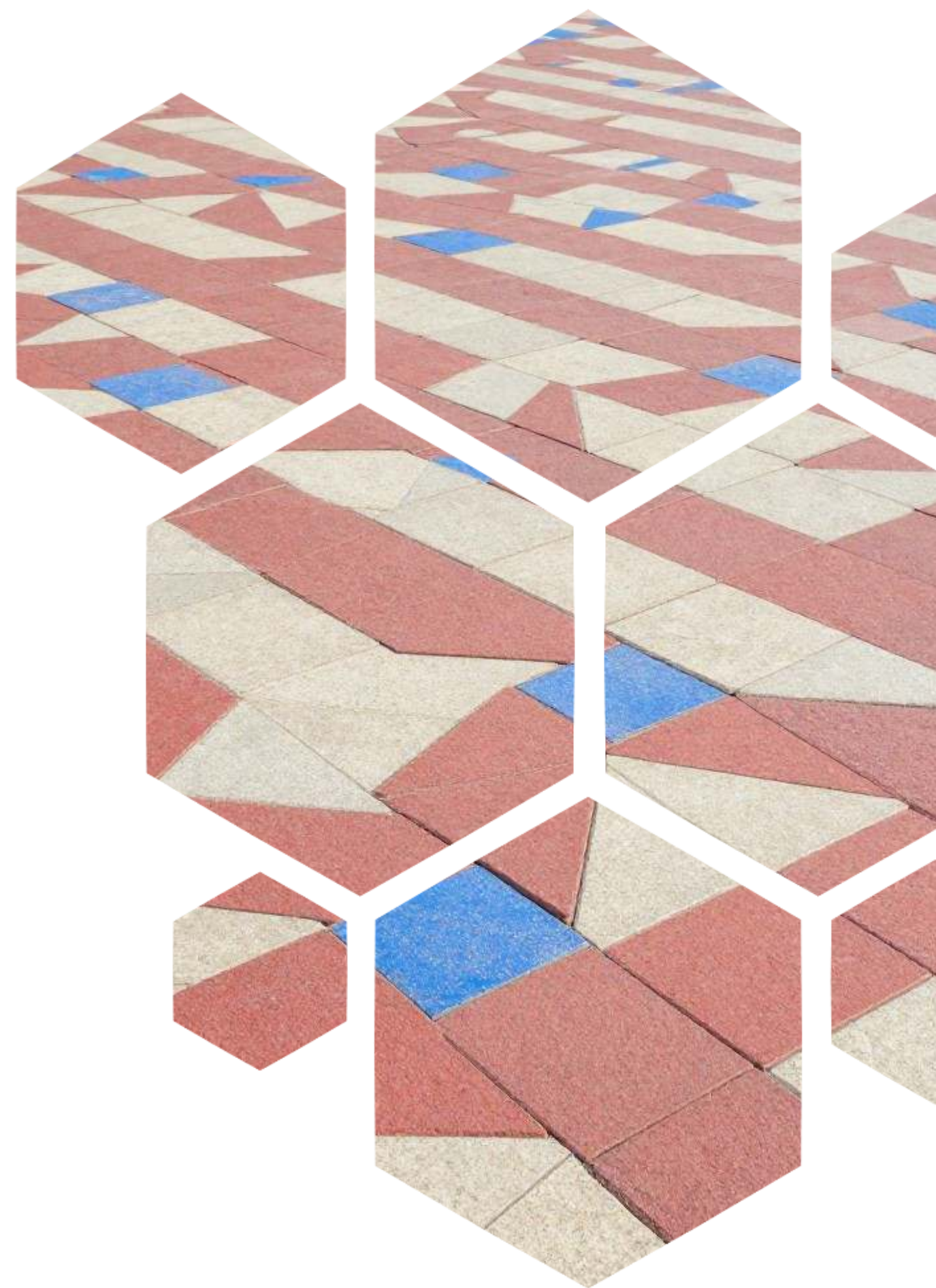
Углы многоугольников и правильные многоугольники

Геометрия вокруг нас: углы, формулы
и симметрия многоугольников.

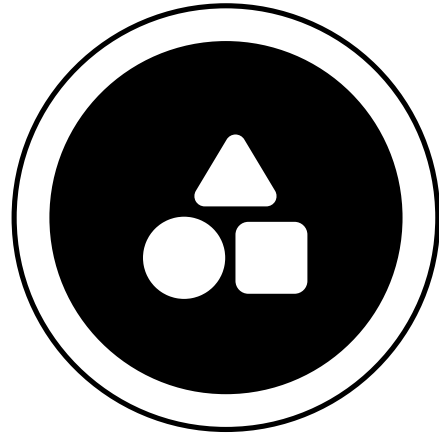


Почему это важно

Многоугольники встречаются в задачах, чертежах, плитке, знаках и орнаментах. Понимание их углов помогает находить неизвестные величины, проверять построения и распознавать правильные фигуры.

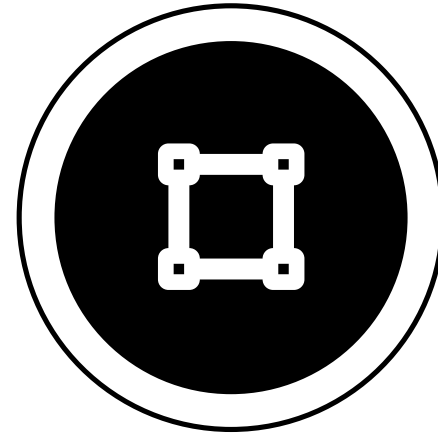


Основные элементы многоугольника



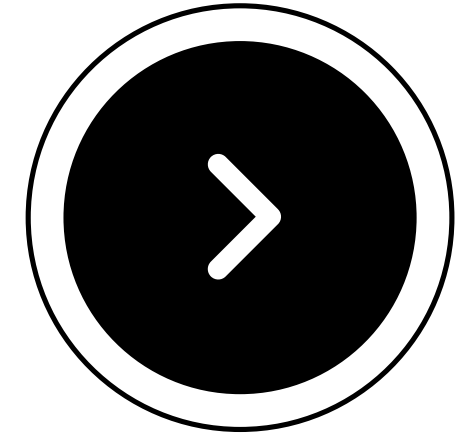
Замкнутая фигура

Многоугольник образован замкнутой ломаной линией. Его стороны соединяются последовательно, а внутри получается плоская фигура с чёткой границей и вершинами.



Стороны и вершины

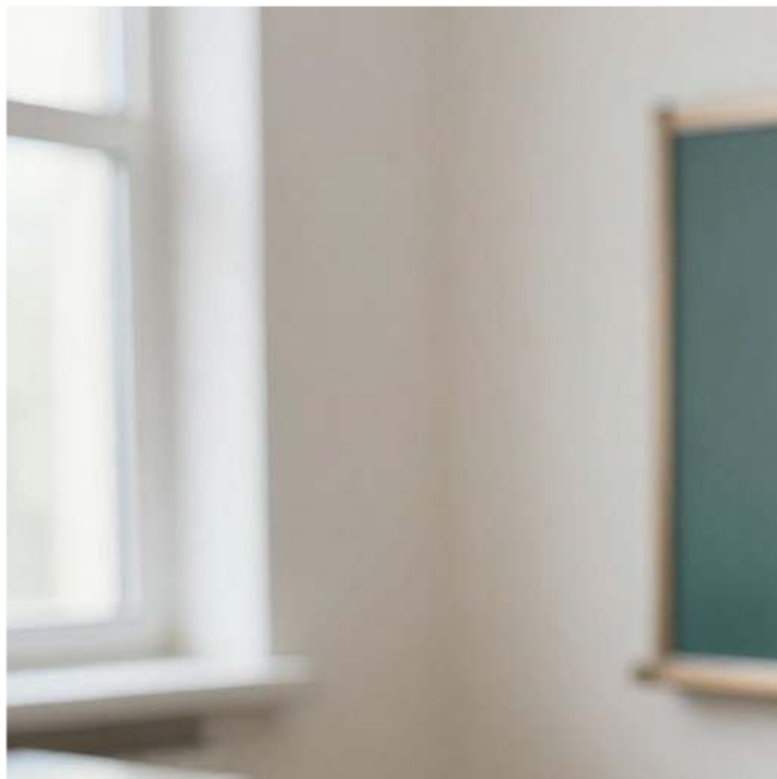
Число сторон всегда совпадает с числом вершин. У треугольника их три, у четырёхугольника — четыре, у пятиугольника — пять, и так далее.



Углы фигуры

Каждая вершина образует внутренний угол многоугольника. Именно эти углы помогают сравнивать фигуры, находить их сумму и изучать свойства правильных многоугольников.

Внутренний и внешний угол



■ Внутренний угол

Он расположен внутри многоугольника и образован двумя соседними сторонами. По нему удобно описывать форму фигуры и вычислять её свойства.

■ Внешний угол

Он возникает при продолжении одной из сторон за вершину. Такой угол помогает рассматривать поворот фигуры и использовать важные геометрические формулы.



■ Смежные углы

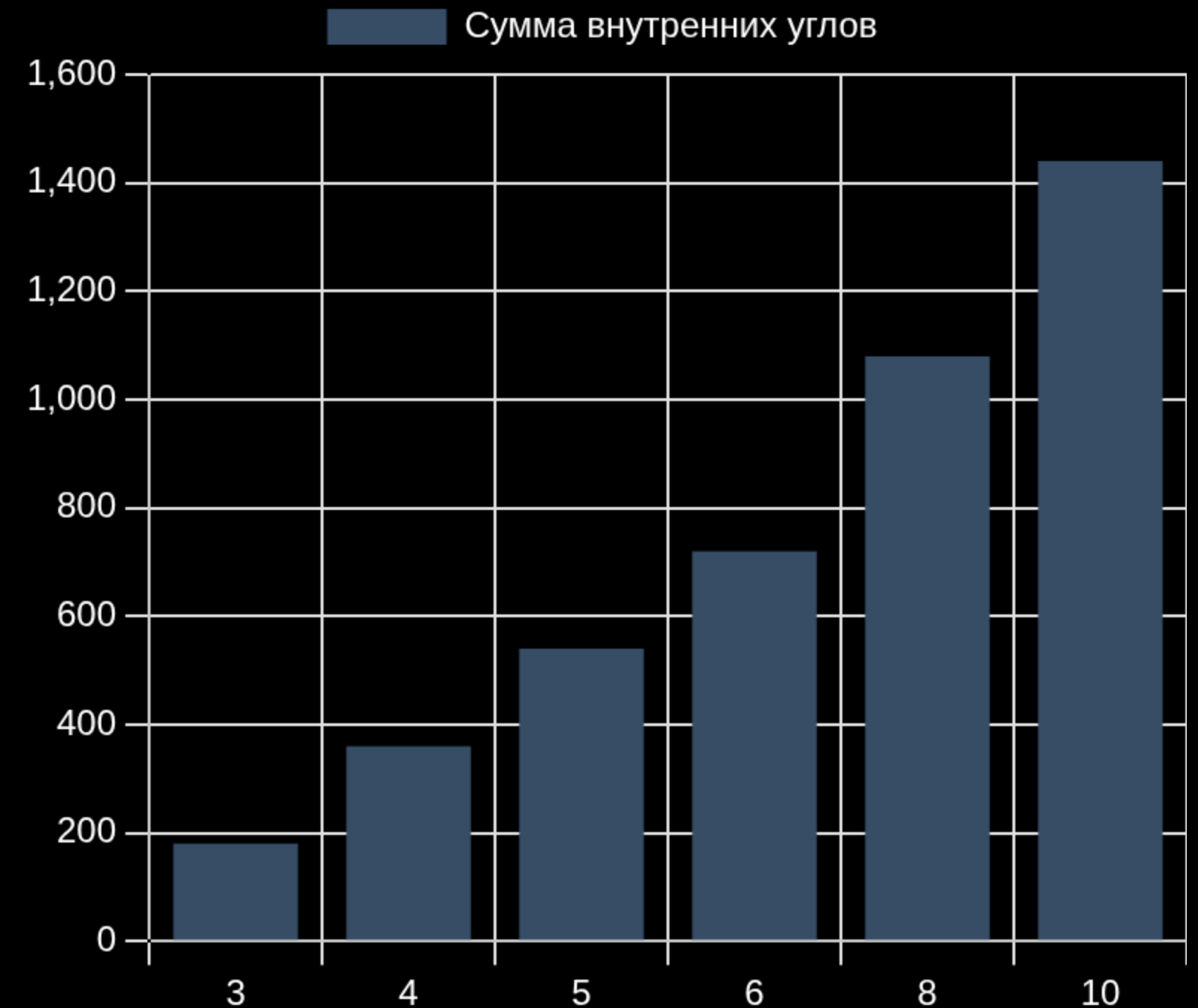
У выпуклого многоугольника внутренний и внешний углы при одной вершине смежные, поэтому их сумма всегда равна 180° . Это удобно показывать на рисунке.

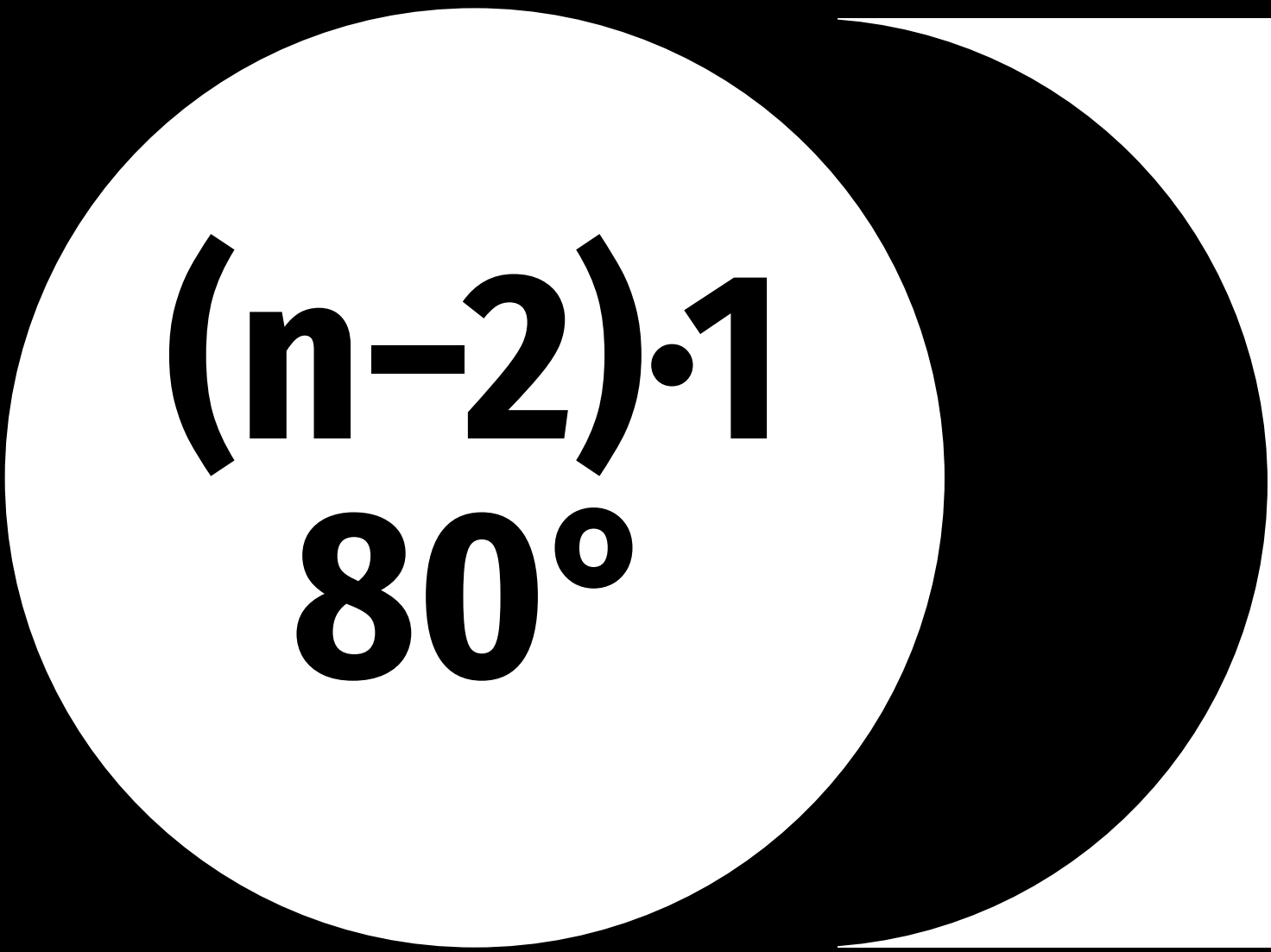
Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника

Диаграмма помогает быстро сравнить фигуры с разным числом сторон и увидеть общий рост суммы углов.

После треугольника каждое добавление стороны увеличивает сумму внутренних углов на 180° .

Геометрия: выпуклые многоугольники,
вычисления по формуле $(n-2) \cdot 180^\circ$




$$(n-2) \cdot 180^\circ$$

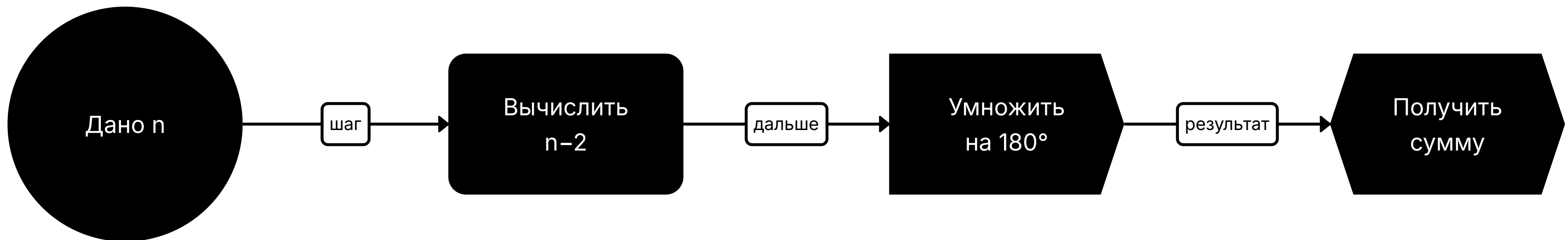
даёт сумму
внутренних углов
выпуклого n -
угольника.

Формула показывает, сколько градусов составляют все внутренние углы вместе. Она основана на разбиении фигуры на треугольники из одной вершины.

Геометрия: сумма внутренних углов выпуклого многоугольника

Как найти сумму углов

Последовательность действий для задач на сумму внутренних углов многоугольника.



Признаки правильного многоугольника

- **Равные стороны**

У правильного многоугольника все стороны одинаковой длины. Благодаря этому фигура выглядит аккуратно и сохраняет одинаковую форму по всему контуру.

- **Равные углы**

Все внутренние углы тоже равны между собой. Именно это делает фигуру симметричной и отличает её от обычного многоугольника с разными углами.

- **Полная симметрия**

Такие фигуры часто встречаются в узорах, плитке и архитектуре. Их удобно распознавать, потому что они выглядят одинаково при повороте вокруг центра.

Сравнение правильных многоугольников

В таблице показано, как изменяются сумма внутренних углов и один угол при разном числе сторон.

Чем больше сторон у правильного многоугольника, тем больше один внутренний угол.

Фигура	Сумма	Один угол
Треугольник	180°	60°
Квадрат	360°	90°
Пятиугольник	540°	108°
Шестиугольник	720°	120°

Формула угла правильного n-угольника

01

Возьмите сумму

Сначала находят сумму внутренних углов по формуле $(n-2) \cdot 180^\circ$. Это значение относится ко всей фигуре, а не к одному углу.

02

Разделите поровну

Поскольку в правильном многоугольнике все углы равны, сумму делят на число сторон. Так получают величину одного внутреннего угла.

03

Проверьте пример

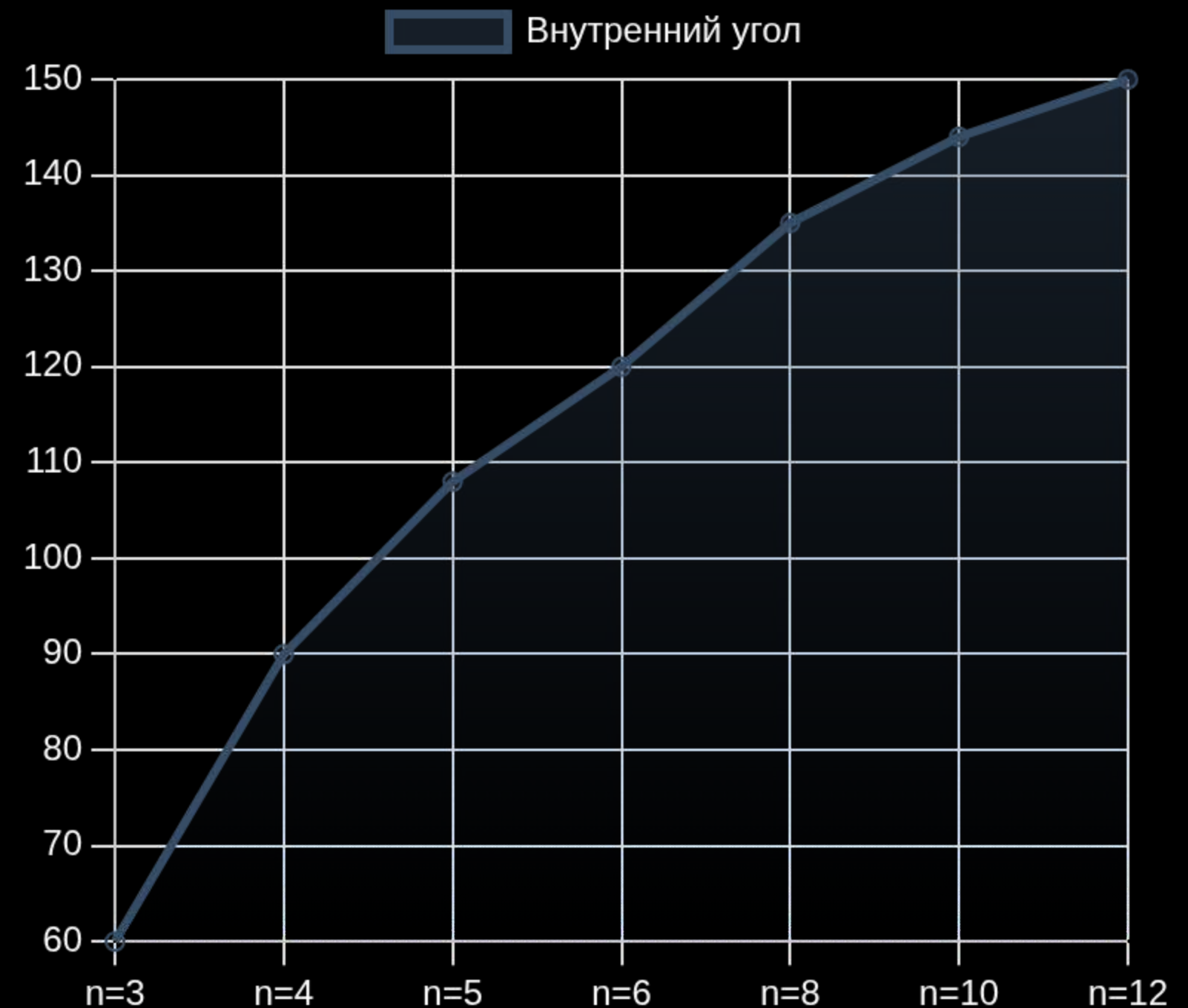
Для квадрата выходит 90° , для правильного шестиугольника — 120° , а для правильного восьмиугольника — 135° . Формула подходит только для правильных многоугольников.

Как меняется внутренний угол при росте числа сторон

Чем больше сторон у правильного многоугольника, тем меньше заметна «ломаность» его границы и тем ровнее выглядит фигура.

Рост числа сторон приближает внутренний угол к 180° , поэтому форма становится всё ближе к окружности.

Вычислено по формуле угла правильного n -угольника $((n-2) \cdot 180^\circ)/n$.



Внешние углы многоугольника

01

Постоянная сумма

Сумма внешних углов любого выпуклого многоугольника всегда равна 360° . Это верно независимо от того, сколько сторон у фигуры и как она изображена.

02

Почему так происходит

Если идти вдоль границы фигуры и поворачивать в каждой вершине, общий поворот вокруг многоугольника составляет полный круг. Именно поэтому получается 360° .

03

У правильной фигуры

У правильного многоугольника все внешние углы одинаковы. Значит, каждый из них находится делением 360° на число сторон: $360^\circ/n$.

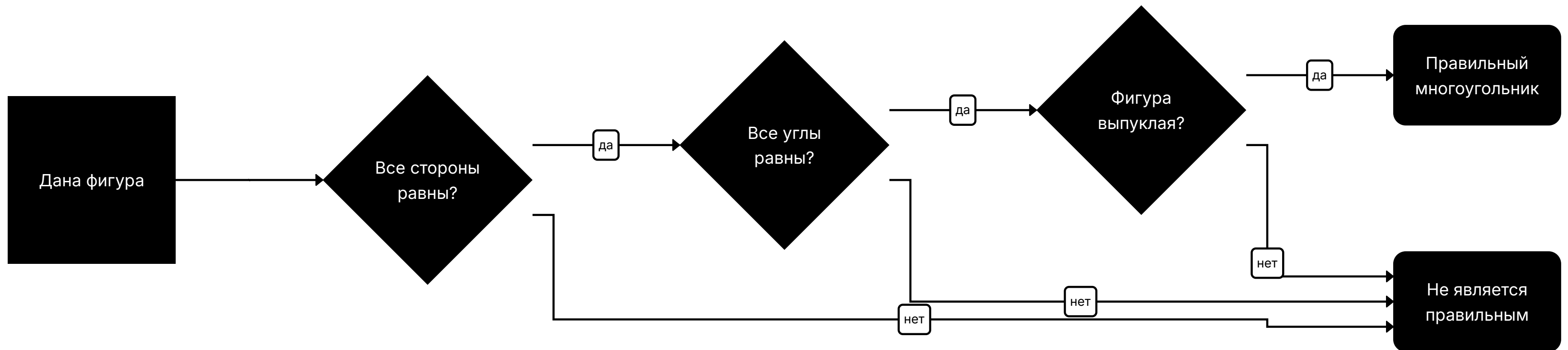
04

Примеры значений

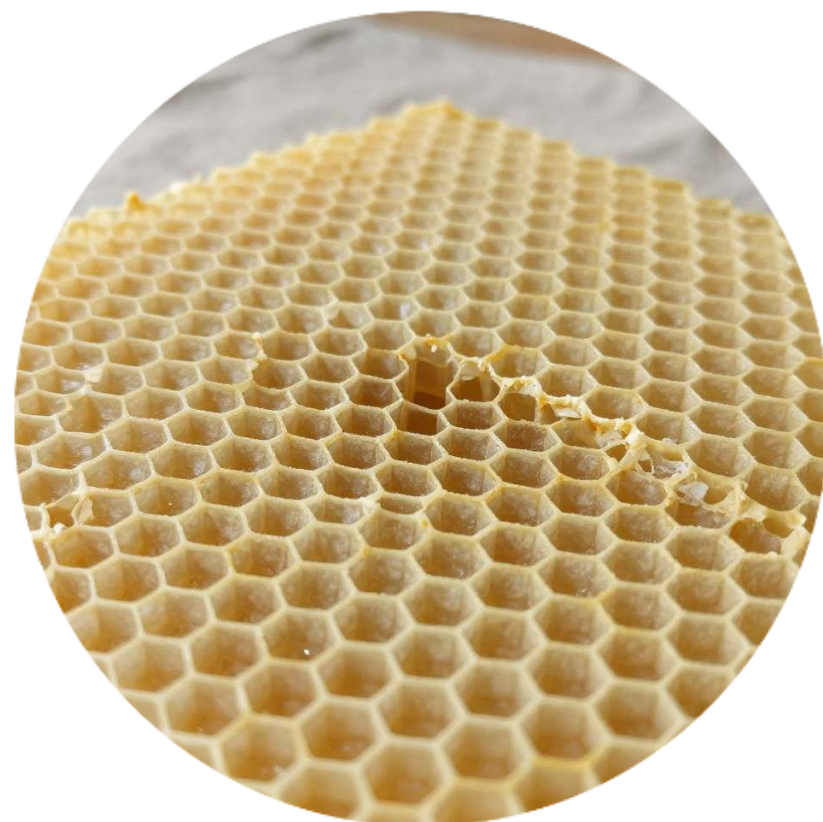
Для правильного шестиугольника внешний угол равен 60° , для восьмиугольника — 45° , а для десятиугольника — 36° . По ним удобно проверять вычисления.

Как распознать правильный многоугольник

Проверка выполняется по трём признакам: равные стороны, равные углы и выпуклая форма.



Правильные многоугольники в жизни



Соты и экономия пространства

Шестиугольная форма пчелиных сот не случайна: такие ячейки плотно прилегают друг к другу и почти не оставляют пустот. В природе это помогает рационально использовать материал и пространство, сохраняя прочность конструкции.



Плитка и узоры вокруг нас

Квадраты легко заметить в напольной плитке, шахматной доске и на клетчатой бумаге. Они удобно заполняют поверхность без щелей, поэтому часто встречаются там, где важны порядок, точность и повторяющийся рисунок.



Знаки и архитектурные детали

Треугольники и восьмиугольники можно увидеть в дорожных знаках, декоративных вставках и элементах зданий. Правильные формы помогают сделать изображение заметным, устойчивым и красивым, особенно когда нужен чёткий симметричный контур.

Примеры вычислений для разных многоугольников

► Сравнение показывает, как меняются сумма внутренних углов и угол правильного многоугольника при разном числе сторон.

► С увеличением числа сторон каждый внутренний угол становится больше, а сумма внутренних углов растёт на 180° при добавлении новой стороны.

n	Сумма	Один угол
5	540°	108°
6	720°	120°
8	1080°	135°
10	1440°	144°
12	1800°	150°

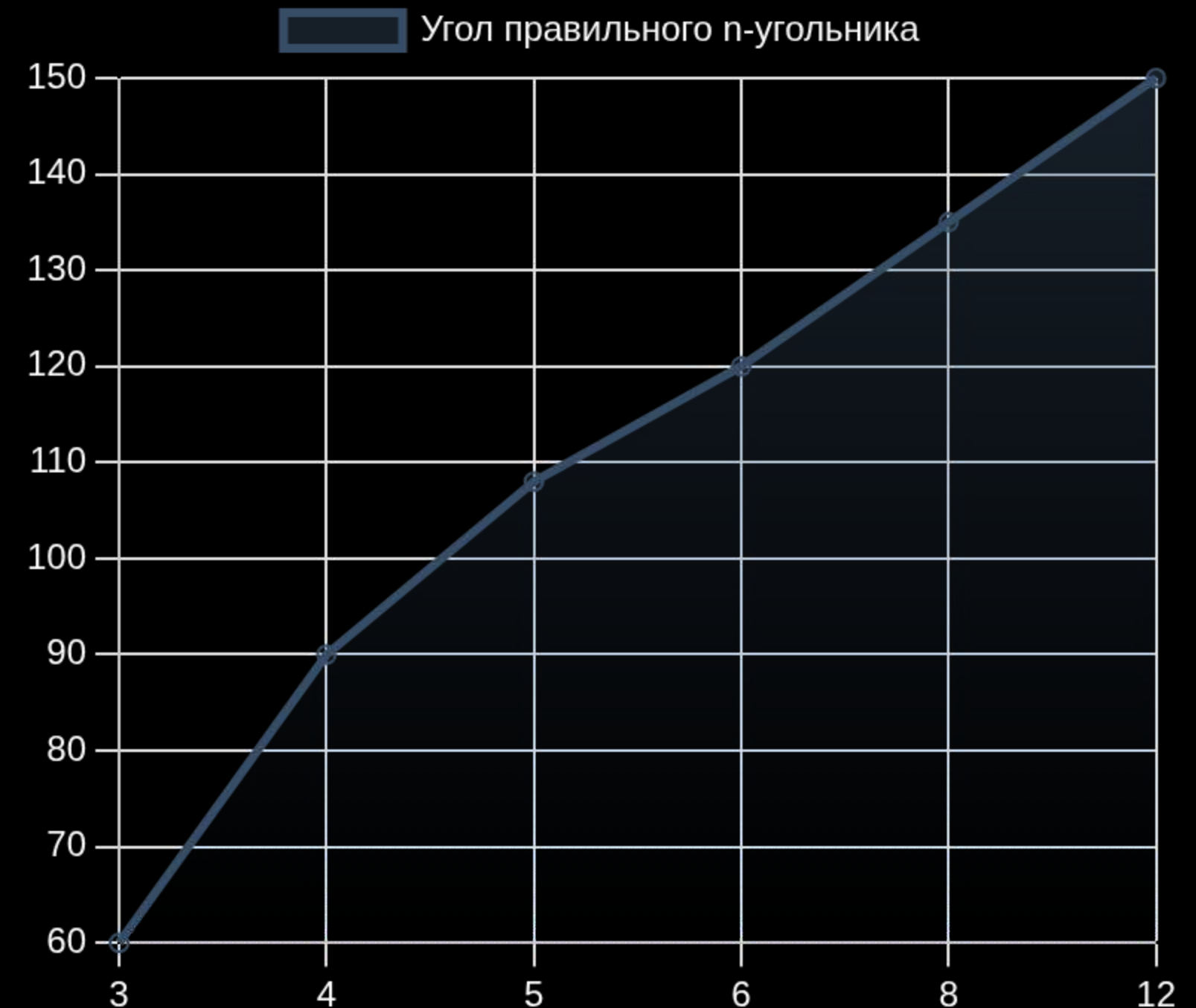
Вычислено по формулам $(n-2) \cdot 180^\circ$
и $((n-2) \cdot 180^\circ) / n$.

Зависимость угла от числа сторон

График удобно использовать для быстрой проверки ответов и сравнения фигур с разным числом сторон.

Чем больше сторон у правильного многоугольника, тем больше его внутренний угол и тем ближе он к 180° .

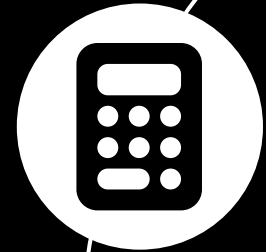
Вычислено по формуле $((n-2) \cdot 180^\circ) / n$.



Зачем нужны формулы углов

Быстрый расчёт

Формулы помогают находить неизвестные углы без полного построения фигуры. Это экономит время и делает решение задач более точным и понятным.



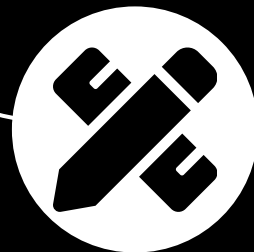
Проверка чертежей

С их помощью можно проверить, правильно ли изображён многоугольник и совпадают ли данные с условием задачи. Так легче заметить неточности.



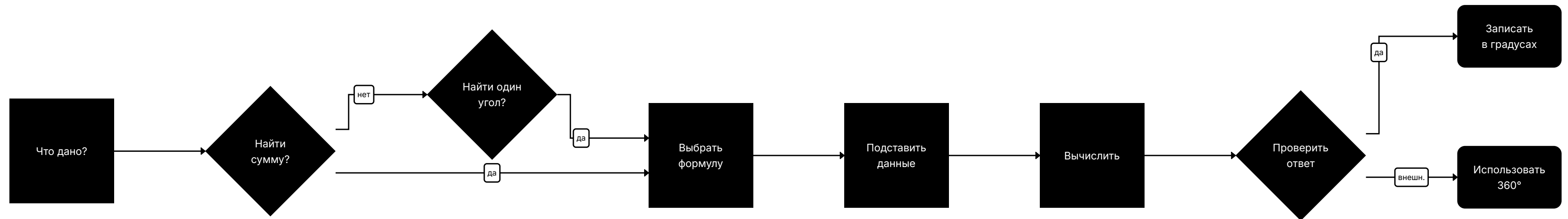
Практическое применение

Формулы используют в геометрии, черчении, дизайне и моделировании. Они помогают сравнивать фигуры с разным числом сторон и находить ошибки в вычислениях.



Порядок решения задач на углы многоугольников

Последовательность действий помогает выбрать нужную формулу и не пропустить проверку ответа.



Типичные ошибки при решении задач

■ Путают углы

Часто внутренний угол принимают за внешний и наоборот. Из-за этого меняется и формула, и ответ, поэтому сначала важно определить, какой именно угол дан в задаче.

■ Неверная формула

Формулу для правильного многоугольника нельзя применять к любой фигуре. Если стороны или углы не равны, нужно использовать только те свойства, которые действительно указаны в условии.

■ Ошибки в счёте

Иногда неправильно считают число сторон или забывают, что сумма внешних углов выпуклого многоугольника всегда равна 360° . Такие ошибки легко испортят весь результат.

■ Неточная запись

Даже верное вычисление может быть засчитано неверно, если не указаны градусы или ответ записан неаккуратно. Поэтому полезно сразу проверять единицы измерения и оформление.

Главные выводы по теме

Углы многоугольников подчиняются простым формулам, а у правильных фигур они особенно удобны для вычислений. Эти знания помогают решать задачи, проверять чертежи и узнавать геометрию в окружающем мире.